

Metodología para la determinación de la carga viva real sobre un puente utilizando instrumentación electrónica



Abstract

This project shows the obtained results of the real live load determination study on the Purires bridge, through the instrumentation with deformation, deflection and joint displacement sensors. This project was performed for the e-Bridge research project (Remote Bridge Failure prediction).

Static and dynamic load tests were performed by placing loaded trucks on the structure, different values of deformation, deflection and displacement were obtained with electronic instruments. Protocols for the execution of tests were defined and implemented.

Experimented load conditions were created with the software SAP 2000 in order to analyze the structure's behavior, attempting to simulate the current bridge's status.

The theoretical model was calibrated by utilizing an adjustment linear equation that predicts the actual forces based on the forces given by the software.

With the data obtained with the sensors, the bridge's behavior is compared, the tension forces on the main beams, the deflections, and joint displacements are contrasted.

By the completion of the analysis it was possible to determine the structure's capacity on the central tract, without being able to generalize to the whole bridge due to software limitations and the lack of data.

Keywords: live load, electronic instrumentation, e-Bridge

Resumen

El presente trabajo muestra los resultados derivados del estudio para determinar la carga viva que se puede aplicar de manera segura sobre el puente de Río Purires¹, mediante la comparación de un modelo estructural teórico y el comportamiento real de la estructura, medida con instrumentación electrónica. Este proyecto fue realizado para el proyecto de investigación e-Bridge (predicción Remota de Fallas en Puentes).

Para determinar el comportamiento real de la estructura se realizaron pruebas de cargas estáticas y dinámicas, y como carga viva se utilizaron vagonetas cargadas sobre la estructura, obteniendo valores de deformación, deflexión y desplazamientos. Las condiciones de carga se modelaron mediante el programa SAP 2000, utilizando las condiciones existentes en la estructura. Se calibró el modelo teórico mediante una ecuación lineal de ajuste que predice los esfuerzos reales con base en los esfuerzos brindados por el programa.

Con los datos suministrados por los sensores, se comparó el comportamiento del puente con el modelo teórico, se contrastaron los esfuerzos a tensión en las vigas principales, las deflexiones y desplazamientos en las juntas.

Finalmente, se logra determinar la capacidad de carga segura para el tramo central de la estructura.

Palabras claves: Carga viva sobre un puente, Instrumentación electrónica, e-Bridge., monitoreo estructuras.

¹ Puente que se ha utilizado como piloto para el proyecto de investigación e-Bridge. .

Metodología para la determinación de la carga viva real sobre un puente utilizando instrumentación electrónica

Metodología para la determinación de la carga viva real sobre un puente utilizando instrumentación electrónica

OSVALDO JOSUÉ CUBERO CORDERO

Proyecto final de graduación para optar por el grado de
Licenciatura en Ingeniería en Construcción

Diciembre del 2012

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN

Contenido

PREFACIO.....	1
RESUMEN EJECUTIVO.....	2
INTRODUCCIÓN.....	4
MARCO TEORICO.....	6
METODOLOGÍA.....	25
RESULTADOS.....	50
ANALISIS DE RESULTADOS.....	67
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	72
ANEXOS.....	74
APENDICE.....	76
REFERENCIAS.....	107